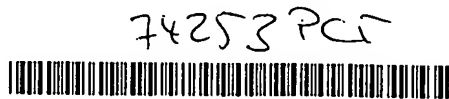


(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. November 2001 (29.11.2001)

PCT

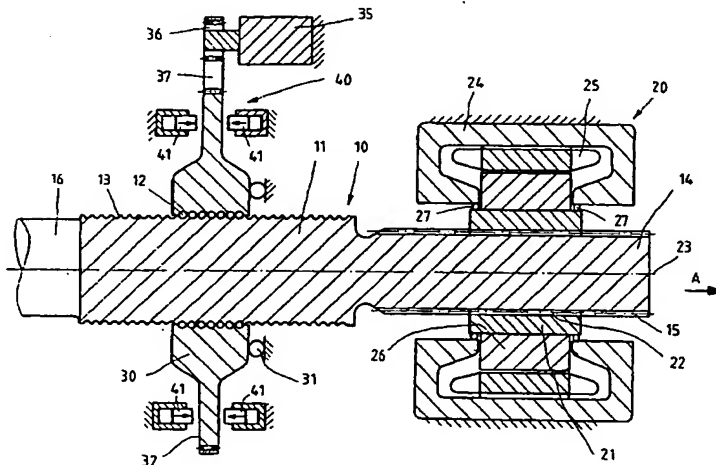
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/89799 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 45/50 (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): MANNESMANN REXROTH AG [DE/DE]; Jahn-
str. 3 - 5, 97816 Lohr am Main (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/04805
- (22) Internationales Anmeldedatum:
28. April 2001 (28.04.2001) (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DANTLGRABER,
Jörg [AT/DE]; Dr. Hönlein-Str. 14, 97816 Lohr am Main
(DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: MANNESMANN REXROTH
AG; Jahnstr. 3 - 5, 97816 Lohr am Main (DE).
- (30) Angaben zur Priorität:
100 25 542.6 23. Mai 2000 (23.05.2000) DE
100 52 761.2 25. Oktober 2000 (25.10.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CA, JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INJECTION UNIT FOR A PLASTIC INJECTION MOULDING MACHINE

(54) Bezeichnung: EINSPRITZAGGREGAT FÜR EINE KUNSTSTOFFSPRITZGIESSMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to an injection unit for a plastic injection moulding machine, comprising an endless screw; a screw drive mechanism in the form of a first driving element via which said screw can be driven in a rotating manner for plastication and can be moved along the axis for injection; a spindle nut as a second driving element, which is coupled to the screw drive mechanism via the thread of the screw; a large fixed electric motor, by means of which one driving element can be driven in a rotating manner so that the screw can be moved during injection, while the other driving element is rotationally blocked; and a fixed device, by means of which the speed of one driving element can be set during plastication, said speed being different to that at which the large electric motor simultaneously drives the other driving element. According to the invention, the driving element which is rotationally blocked during the movement of the screw for injection can be blocked using a detachable mechanical brake, in order to build a more economical injection unit.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Einspritzaggregat für eine Kunststoffspritzgießmaschine, das eine Schnecke, eine Bewegungsspindel als erstes Antriebs-element, über die die Schnecke zum Plastifizieren drehend antreibbar und zum Einspritzen in axialer Richtung verfahrbar ist, eine Spindelmutter als zweites

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Antriebsselement, die mit der Bewegungsspindel über ein Bewegungsgewinde gekoppelt ist, einen grossen, gestellfest angeordnete Elektromotor, von dem, während ein Antriebsselement gegen eine Drehung gehalten ist, das andere Antriebsselement zum Verfahren der Schnecke beim Einspritzen drehend antreibbar ist, und eine gestellfest angeordnete Vorrichtung aufweist, von der beim Plastifizieren eine Drehzahl des einen Antriebsselements vorgebar ist, die unterschiedlich zu der Drehzahl ist, mit der gleichzeitig der grosse Elektromotor das andere Antriebsselement antreibt. Um ein kostengünstigeres Einspritzaggregat zu schaffen, ist erfindungsgemäss das beim Verfahren der Schnecke zum Einspritzen eines Polymeren gebrauchte Antriebsselement durch ein Antriebsselement

Beschreibung

Einspritzaggregat für eine Kunststoffspritzgießmaschine

- 5 Die Erfindung geht aus von einem Einspritzaggregat für eine Kunststoffspritzgießmaschine, das die Merkmale aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufweist.

Ein solches Einspritzaggregat ist aus der DE 43 44 335 C2 bekannt. Dort sind
10 zwei gleich große Elektromotoren, die als Hohlwellenmotoren ausgebildet sind, hintereinander in Flucht zur Achse der Schnecke angeordnet. Die Schnecke ist fest mit einer Bewegungsspindel verbunden, die in einer Spindelmutter geführt ist. Das Schraubengelenk zwischen der Bewegungsspindel und der Spindelmutter enthält Kugeln als Rollkörper. Die Spindelmutter bildet die Hohlwelle des einen
15 Elektromotors, der sich, von der Schnecke aus gesehen, vor dem anderen Elektromotor befindet. Die Hohlwelle dieses anderen Elektromotors greift mit einem in der Achse der Bewegungsspindel liegenden Keilzapfen in eine Keilausnehmung der Bewegungsspindel hinein, so daß Keilzapfen und Bewegungsspindel drehfest miteinander verbunden sind, die Bewegungsspindel jedoch axial gegenüber dem
20 Keilzapfen verschoben werden kann.

Im Betrieb kann man im wesentlichen zwei unterschiedliche Bewegungszustände der Schnecke voneinander unterscheiden. Beim Plastifizieren treibt der hintere Elektromotor die Schnecke über die Bewegungsspindel und den Keilzapfen mit
25 einer bestimmten Drehzahl an. Der vordere Elektromotor dreht die Spindelmutter mit einer Drehzahl, die sich von der Drehzahl des hinteren Elektromotors um einen geringen Betrag unterscheidet. Zum Beispiel kann der vordere Elektromotor geringfügig langsamer als der hintere Elektromotor drehen. Durch die Drehzahldifferenz ist die Geschwindigkeit bestimmt, mit der die Schnecke zurückwandert. Dabei
30 wird die Drehzahldifferenz so gesteuert, daß sich im Schneckenorraum, in den das plastifizierte Kunststoffmaterial gefördert wird, ein gewisser Staudruck aufbaut

und erhalten bleibt. Zum Einspritzen des Kunststoffmaterials in die Form muß die Schnecke nach vorne bewegt werden. Dazu dreht der vordere Elektromotor die Spindelmutter weiter, während der hintere Elektromotor derart bestromt wird, daß er die Bewegungsspindel über den Keilzapfen an einer Drehung hindert.

Bei dem bekannten Einspritzaggregat werden für den Antrieb der Schnecke zwei gleich große besondere Elektromotoren verwendet, die relativ teuer sind.

Der Erfindung liegt somit die Zielsetzung zugrunde, ein Einspritzaggregat, das die Merkmale aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufweist, so weiterzuentwickeln, daß es kostengünstiger hergestellt werden kann.

Das angestrebte Ziel wird dadurch erreicht, daß bei einem Einspritzaggregat mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 gemäß dem kennzeichnenden Teil dieses Patentanspruchs das beim Verfahren der Schnecke zum Einspritzen gegen Drehung gehaltene Antriebselement durch eine lösbare mechanische Bremse blockierbar ist. Nach der Erfindung wird somit nicht einer der Elektromotoren verwendet, um beim Einspritzen von Kunststoff in die Form, das unter hohem Druck geschieht, das gegen Drehung zu sichernde Antriebselement zu blockieren, was wegen des hohen Einspritzdrucks gegen ein verhältnismäßig hohes Drehmoment geschehen muß und deshalb auch einen verhältnismäßig großen Elektromotor notwendig macht. Zudem muß das vom Elektromotor aufgebrachte Gegenmoment dem auf das Antriebselement wirkenden Drehmoment entsprechen, was eine aufwendige Regelung für die Winkellage des Antriebselements notwendig macht. Bei einem erfindungsgemäßen Einspritzaggregat dagegen wird das Antriebselement auf einfache Weise durch eine Bremse blockiert. Dafür ist keine besondere Regelung oder Steuerung notwendig. Es ist nur ein großer Elektromotor verwendet.

Vorteilhafte Ausgestaltungen eines erfindungsgemäßen Einspritzaggregats kann man den Unteransprüchen entnehmen.

Gemäß Patentanspruch 2 ist die Bremskraft der Bremse veränderbar und die Bremse ist zugleich die Vorrichtung, von der beim Plastifizieren die Drehzahl des einen Antriebselements vorgebar ist. Als eine solche Vorrichtung kann jedoch
5 gemäß Patentanspruch 3 auch ein zweiter Elektromotor verwendet werden. Dieser kann relativ klein und von allgemein üblicher Bauart sein, so daß das Einspritzaggregat auch unter Berücksichtigung der Kosten für die Bremse noch kostengünstig ist.

10 Auch bei einem erfindungsgemäßen Einspritzaggregat ist es günstig, den großen Elektromotor, von dem während des Einspritzvorgangs zum Verfahren der Schnecke ein Antriebselement drehend antreibbar ist, mit seiner Achse fluchtend zur Achse der Bewegungsspindel anzuordnen und als Hohlwellenmotor auszubilden, der ohne zwischengeschaltetes Getriebe das Antriebselement unmittelbar
15 antreibt.

Ein zweiter Elektromotor ist gemäß Patentanspruch 5 vorteilhafterweise außerhalb der Achse der Bewegungsspindel angeordnet und mit der Bewegungsspindel bzw. der Spindelmutter über Triebmittel verbunden. Diese sind gemäß Patentanspruch
20 5 bevorzugt Teil eines Untersetzungsgetriebes.

In der besonders bevorzugten Weiterbildung gemäß Patentanspruch 9 ist von der Vorrichtung die Drehzahl der Spindelmutter vorgebar. Ist dafür ein zweiter Elektromotor vorgesehen, so dreht er dann also antreibend oder bremsend nur, während
25 das Kunststoffmaterial plastifiziert wird. Und zwar dreht er die Spindelmutter mit einer Drehzahl, die geringfügig von der Drehzahl abweicht, mit der der erste Elektromotor die Bewegungsspindel antreibt. Die Drehzahldifferenz bestimmt die Geschwindigkeit, mit der sich die Schnecke zusammen mit der Bewegungsspindel zurückbewegt. Dabei ist der Aufbau des Einspritzaggregats besonders einfach,
30 wenn gemäß Patentanspruch 10 der große Elektromotor mit der Bewegungsspindel über ein Schubgelenk verbunden ist und die Spindelmutter durch die Bremse

gegen Drehung blockierbar ist. Der große Elektromotor treibt die Bewegungsspindel zum Plastifizieren bei gelöster Bremse und bei vom zweiten Elektromotor angetriebener Spindelmutter und zum Einspritzen von Kunststoff bei durch die Bremse blockierter Spindelmutter an. Grundsätzlich ist es denkbar, daß die Bewegungsspindel und die Schnecke fest miteinander verbunden sind, so daß sich die Schnecke auch beim Einspritzen des Kunststoffs dreht. Allerdings erscheint es dann schwierig, die vorgegebene Menge des in die Form einzuspritzenden Kunststoffs genau einzuhalten. Deshalb ist gemäß Patentanspruch 11 vorgesehen, daß eine Drehbewegung der Bewegungsspindel über eine schaltbare Kupplung auf die Schnecke übertragbar ist. Beim Einspritzen ist die Kupplung gelöst, so daß sich trotz rotierender Bewegungsspindel die Schnecke nicht dreht.

Gemäß Patentanspruch 12 ist vom großen Elektromotor die Spindelmutter rotierend antreibbar und durch die Bremse die Bewegungsspindel gegen eine Drehung blockierbar. Bei dieser Ausgestaltung ist es möglich, die Bewegungsspindel und die Schnecke zu einer festen stabilen Einheit zu verbinden, ohne daß die Schnecke während des Einspritzvorgangs gedreht würde. Denn während dieses Einspritzvorgangs kann die Bewegungsspindel und damit die Schnecke durch die Bremse gegen Drehung blockiert werden.

Dabei ist es von Vorteil, wenn gemäß Patentanspruch 13 der große Elektromotor zum Drehen der Schnecke beim Plastifizieren über eine erste schaltbare Kupplung mit der Bewegungsspindel und zum Einspritzen von Kunststoff über eine zweite schaltbare Kupplung mit der Spindelmutter gekoppelt ist. Der große Elektromotor wird also wie bei der Ausgestaltung nach Patentanspruch 13 dazu verwendet, um sowohl während des Plastifizierens die Schnecke zu drehen als auch während des Einspritzens von Kunststoff in die Form die Schnecke nach vorne zu schieben.

Durch eine Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 14 wird die Anzahl der notwendigen Bauteile gering gehalten.

Eine vorhandene Kupplung kann eine fremdgeschaltete Kupplung oder eine richtungsgeschaltete Kupplung, ein sogenannter Freilauf, sein. Sind mehrere Kupplungen wie bei der Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 13 vorhanden, so ist es auch möglich, eine fremdgeschaltete und eine richtungsgeschaltete Kupplung zu verwenden.

Auch bei der Ausgestaltung gemäß Patentanspruch 17 können die Schnecke und die Bewegungsspindel fest miteinander verbunden sein. Der zweite Elektromotor ist mit der Bewegungsspindel über ein Schubgelenk gekoppelt, wobei in der kinematischen Kette zwischen dem zweiten Elektromotor und dem Schubgelenk ein Antriebselement liegt, das durch die Bremse gegen Drehung blockierbar ist. Zum Plastifizieren von Kunststoff treibt der zweite Elektromotor die Bewegungsspindel bei gelöster Bremse und bei vom ersten Elektromotor angetriebener Spindelmutter an. Zum Einspritzen von Kunststoff dreht der erste Elektromotor die Spindelmutter bei durch die Bremse blockierter Bewegungsspindel, so daß sich diese zusammen mit der Schnecke nach vorne bewegt. Hier ist also ein so starker zweiter Elektromotor zu verwenden, daß dieser das zum Drehen der Schnecke während des Plastifizierens notwendige Drehmoment aufbringen kann.

Mehrere Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Einspritzaggregats kann man den Zeichnungen entnehmen. Anhand der Figuren dieser Zeichnungen wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 das erste Ausführungsbeispiel, bei dem ein großer Elektromotor über ein Schubgelenk unmittelbar mit der Bewegungsspindel gekoppelt ist, ein zweiter Elektromotor die Spindelmutter über einen Riemen antreibt und die Spindelmutter mit einer Bremse blockierbar ist,

Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, das hinsichtlich der beiden Elektromotoren, der Bewegungsspindel und der Spindelmutter ähnlich wie dasjenige aus Figur 1 aufgebaut ist, bei dem sich jedoch zwischen Bewe-

gungsspindel und Schnecke eine fremdgeschaltete Kupplung befindet, Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiels, das sich von demjenigen nach Figur 2 lediglich dadurch unterscheidet, daß die schaltbare Kupplung richtungs- geschaltet ist,

- 5 Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel, bei dem der große Elektromotor über eine erste schaltbare Kupplung mit der Bewegungsspindel und über eine zweite schaltbare Kupplung mit der Spindelmutter koppelbar ist und die Bremse auf die Bewegungsspindel wirkt,

- Figur 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel, bei dem der große, erste Elektromotor
10 die Spindelmutter und der zweite Elektromotor die Bewegungsspindel drehend antreibt und die Bremse auf die Bewegungsspindel wirkt.

- Figur 6 ein sechstes Ausführungsbeispiel, bei dem wie beim ersten
Ausführungsbeispiel ein großer Elektromotor über ein Schubgelenk
unmittelbar mit der Bewegungsspindel gekoppelt ist und von einer Bremse
15 die Spindelmutter sowohl zur Staudruckerzeugung bis zu einer gewünschten Drehzahl abbremsbar als auch zum Einspritzen blockierbar ist.

- Gemäß Figur 1 hat eine Bewegungsspindel 10 des ausschnittsweise gezeigten
20 Einspritzaggregats einen Abschnitt 11 mit einem zur Führung von Kugeln 12 geeigneten Außengewinde 13 und einen als Keilwelle ausgebildeten Abschnitt 14, der mit axial verlaufenden Keilnuten 15 versehen ist. Am einen Ende des Gewindeabschnitts 11 ist die Bewegungsspindel fest mit einer Schnecke 16 verbunden. Die Bewegungsspindel 10 ist von einem ersten Elektromotor 20 rotierend antreib-
25 bar. Dieser ist als Hohlwellenmotor mit einer Hohlwelle 21 ausgebildet, die innen Keile 22 aufweist, die in die Keilnuten 15 der Bewegungsspindel 10 eingreifen. Durch die Keilnuten 15 im Abschnitt 14 der Bewegungsspindel 10 und die Keile 22 in der Hohlwelle 21 ist zwischen dem Elektromotor und der Bewegungsspindel 10 ein Schubgelenk gebildet, das zwischen der Bewegungsspindel 10 und der Hohl-
30 welle 21 eine geradlinige Bewegung in Richtung der Achse 23 der Bewegungsspindel zuläßt. Ein Gehäuse 24 des Elektromotors 20, das einen Stator mit Wick-

lungen 25 aufnimmt, ist gestellfest angeordnet. Die Hohlwelle 21, die den Rotor 26 trägt, ist über zwei Wälzlager 27, die sowohl Radial- als auch Axialkräfte aufnehmen können, drehbar im Gehäuse 24 gelagert. Der Elektromotor 20 ist ein relativ starker Motor, der große Drehmomente aufbringen kann.

5

Auf dem Gewindeabschnitt 11 der Bewegungsspindel 10 ist eine als Kugelrollbühse ausgebildete Spindelmutter 30 geführt, die an ihrer dem Elektromotor 20 zugewandten Seite über ein Axiallager 31 axial abgestützt ist. In ihrer Mitte ist die Spindelmutter 30 mit einem scheibenförmigen Flansch 32 versehen, dessen Außenumfang verzahnt ist. Ein relativ kleiner, zweiter Elektromotor 35 mit einem Antriebsritzel 36 ist im Abstand zur Bewegungsspindel 10 so gestellfest angeordnet, daß das Ritzel 36 in der Ebene des Flansches 32 liegt. Ritzel 36 und Flansch 32 sind über einen Zahnriemen 37 miteinander verbunden.

10

Der Flansch 32 ist als eine Art Bremsscheibe auch Bestandteil einer Bremse 40, die beidseits des Flansches befindliche Bremsbacken 41 aufweist, die senkrecht zur Ebene der Bremsscheibe 32 bewegbar, parallel zu dieser Ebene jedoch gestellfest angeordnet sind. Mithilfe der Bremse 40, die z.B. elektromagnetisch betätigbar ist, ist die Spindelmutter 30 gegen eine Drehung blockierbar.

20

Im Betrieb wird zum Plastifizieren von Kunststoff die Bewegungsspindel 10 mit-
samt der Schnecke 16 von dem ersten Elektromotor 20 angetrieben. Der zweite
Elektromotor 35 dreht die Spindelmutter 30 mit einer Drehzahl, die geringfügig
größer als die Drehzahl der Bewegungsspindel 10 ist, in die gleiche Richtung, in
der auch die Bewegungsspindel dreht. Aufgrund der Drehzahldifferenz wandert
die Bewegungsspindel 10 mit der Schnecke 16 in Richtung des in Figur 1 einge-
zeichneten Pfeiles A zurück. Dabei ist die Drehzahldifferenz und damit die Rück-
laufgeschwindigkeit so gewählt, daß sich vor der Schnecke ein bestimmter Stau-
druck im plastifizierten Kunststoff aufbaut. Die dadurch auf die Spindelmutter 30
ausgeübte Axialkraft wird durch das Lager 31 aufgenommen.

25

30

Ist genügend Kunststoff plastifiziert, so fällt die Bremse 40 ein und blockiert die Spindelmutter 30 gegen eine weitere Drehung. Der Elektromotor 35 kann ausgeschaltet werden. Der Elektromotor 20 dreht die Bewegungsspindel 10 mit einer für den Einspritzvorgang erforderlichen Drehzahl in dieselbe Richtung weiter wie vorher, so daß aufgrund des Schraubengelenks zwischen der Bewegungsspindel 10 und der Spindelmutter 30 die Bewegungsspindel 10 und die Schnecke 16 nun entgegen der Richtung des Pfeiles A verschoben werden und Kunststoff in die Form eingespritzt wird.

Die Ausführung nach Figur 2 entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau im Hinblick auf die Bewegungsspindel 10, die Spindelmutter 30 und die beiden Elektromotoren 20 und 35 der Ausführung nach Figur 1, so daß hierauf nicht noch einmal eingegangen werden muß. Nur zwei Ausgestaltungen der Ausführung nach Figur 1 seien näher betrachtet.

Zum einen sind nun die Bewegungsspindel 10 und die Schnecke 16 in Drehrichtung nicht fest miteinander verbunden. Zwischen ihnen ist vielmehr eine fremdgeschaltete Kupplung 45 mit einer bezüglich der Bewegungsspindel 10 festen Kupplungsscheibe 46 und mit einer an der Schnecke 16 geführten und axial beweglichen Kupplungsscheibe 47 angeordnet. Außerdem sind die Schnecke und die Bewegungsspindel über ein Wälzlager 48 axial aneinander abgestützt. In Figur 2 ist oberhalb der Achse 23 die Kupplung 45 in ihrem geschlossenen und unterhalb der Achse 23 in ihrem offenen Zustand gezeichnet.

Anders als bei der Ausführung nach Figur 1 ist nun auf der einen Seite des Riemens 37 an die Spindelmutter 30 eine Bremsscheibe 49 einer Bremse 40 angeformt. Diese greift in einen mit der umlaufenden Innennut versehenen Bremsring 50 ein, an dem beidseits der Bremsscheibe 49 axial bewegbare und an die Bremsscheibe 49 andrückbare Bremsbacken 41 gehalten sind. Der Vorteil der Bremsanordnung nach Figur 2 gegenüber derjenigen nach Figur 1 besteht darin,

daß der Zahnriemen 37 ohne Behinderung durch die Bremse ausgetauscht werden kann.

Bei der Ausführung nach Figur 2 wird zum Plastifizieren von Kunststoff die Bewegungsspindel 10 von dem ersten Elektromotor 20 mit einer bestimmten Drehzahl angetrieben. Die Kupplung 45 ist betätigt, so daß sich die Schnecke 16 mit derselben Drehzahl mitdreht. Der Elektromotor 35 treibt die Spindelmutter 30 mit einer leicht höheren Drehzahl an, so daß die Schnecke unter der Wirkung des Staudrucks mit der Bewegungsspindel 10 in Richtung des Pfeiles A zurückwandert. Zum Einspritzen wird die Spindelmutter 30 durch die Bremse 40 blockiert. Außerdem wird die Kupplung 45 gelöst. Der Elektromotor 20 treibt die Bewegungsspindel in derselben Drehrichtung weiter an, so daß Bewegungsspindel 10 und Schnecke 16 entgegen der Richtung des Pfeiles A nach vorne wandern und Kunststoff eingespritzt wird. Die Schnecke 16 dreht sich dabei nicht mit.

Die Ausführung nach Figur 3 unterscheidet sich von derjenigen nach Figur 2 in konstruktiver Hinsicht nur im Bereich der Koppelung zwischen der Bewegungsspindel 10 und der Schnecke 16. Zwischen diesen beiden Teilen ist nun eine richtungsgeschaltete Kupplung, ein sogenannter Freilauf 52 vorhanden, von dem die Drehung der Bewegungsspindel in die eine Richtung auf die Schnecke 10 übertragen wird, während bei einer Drehung der Bewegungsspindel 10 in die entgegengesetzte Richtung die Schnecke 16 in Ruhe bleibt. Das Axiallager 48 zwischen der Schnecke 16 und der Bewegungsspindel 10 enthält anders als bei der Ausführung nach Figur 2 keine Tonnen, sondern Kegel 53 als Wälzkörper, die sich in einem sich nach außen hin kegelig erweiternden Freiraum zwischen Bewegungsspindel 10 und Schnecke 16 befinden. Dadurch ist eine saubere Rollbewegung der Wälzkörper möglich.

Die andere Art der Kupplung zwischen der Bewegungsspindel 10 und der Schnecke 16 ist kombiniert mit einer anderen Art der Steuerung der beiden Elektromotoren 20 und 35. Angenommen die Gewinde an Bewegungsspindel 10 und

Spindelmutter 30 seien Rechtsgewinde, so dreht der Elektromotor 20 die Bewegungsspindel 10 zum Plastifizieren des Kunststoffes mit der gewünschten Drehzahl nach links. Über den in diese Richtung wirksamen Freilauf 52 dreht die Bewegungsspindel 10 die Schnecke 16 mit. Die Spindelmutter 30 wird von dem Elektromotor 35 mit einer Drehzahl angetrieben, die geringfügig kleiner als die Drehzahl der Bewegungsspindel 10 ist. Entsprechend wandern Schnecke 16 und Bewegungsspindel 10 in Richtung des Pfeiles A langsam zurück. Zum Einspritzen wird die Spindelmutter 30 durch die Bremse 40 blockiert. Der Elektromotor 20 dreht nun in die entgegengesetzte Richtung, in der die Bewegungsspindel 10 entgegen der Richtung des Pfeiles A nach vorne wandert und dabei die Schnecke 16 mitnimmt, ohne daß diese eine Drehung vollführt.

Bei der Ausführung nach Figur 4 ist die einen Gewindeabschnitt 11 und einen Keilabschnitt 14 aufweisende Bewegungsspindel 10 wie bei der Ausführung nach Figur 1 fest mit einer Schnecke 16 verbunden. Auf dem Gewindeabschnitt 11 der Bewegungsspindel 10 ist eine Spindelmutter 30 geführt und über das Axiallager 31 axial abgestützt. Die Spindelmutter ist von dem Elektromotor 35 über eine Abtriebsriemenscheibe 36 und einen Riemen 37 rotierend antreibbar. Der erste Elektromotor 20 der Ausführung nach Figur 4 ist wie bei den Ausführungen nach den Figuren 1 bis 3 im Bereich der Keilwelle 14 der Bewegungsspindel 10 angeordnet. Er ist gegenüber dem Elektromotor 20 aus den Figuren 2 und 3 insofern modifiziert, als nun die Hohlwelle 21 beidseits über das Gehäuse 24 vorsteht. Vor dem der Spindelmutter 30 abgewandten Ende der Hohlwelle 21 ist auf der Keilwelle 14 drehfest, jedoch axial verschieblich eine Scheibe 55 geführt, die in axialer Richtung eine gestellfeste Lage einnimmt und die die Funktion einer Kupplungsscheibe und einer Bremsscheibe hat. Sie ist insofern eine Kupplungsscheibe, als sie über eine erste fremdgeschaltete Kupplung 60 vom Elektromotor 20 über die Hohlwelle 21 antreibbar ist, wobei, wenn die Kupplung geschlossen ist, die Bewegungsspindel 10 drehend mitgenommen wird. Zu der Kupplung 60 gehört noch eine Kupplungsscheibe 61, die mit der Hohlwelle 21 über ein Schubgelenk gekoppelt ist und bezüglich der Hohlwelle 21 und der Scheibe 55 axial bewegt werden

kann. Die Betätigung kann z.B. im Wechselspiel zwischen einem pneumatischen Betätigungselement und einer Rückstellfeder erfolgen. Bremsscheibe ist die Scheibe 55 insofern als nun ein Bremsring 50 und Bremsbacken 41 einer Bremse 40 der Scheibe 55 zugeordnet sind. Durch die Bremse 40 kann die Scheibe 55
5 gegen eine Drehung blockiert werden, wodurch dann auch die Bewegungsspindel gegen Drehung blockiert ist.

Die Hohlwelle 21 ist durch eine zweite fremdbetätigte Kupplung 62 auch mit der Spindelmutter 30 koppelbar. Genauso wie die Kupplung 60 weist auch die Kupp-
10 lung 62 eine an der Hohlwelle 21 axial geführte Kupplungsscheibe 61 auf, die an die Spindelmutter 30 angedrückt werden kann.

Zum Plastifizieren von Kunststoff ist die Kupplung 60 geschlossen, so daß die Gewindespindel 10 von dem Elektromotor 20 in Drehrichtung z.B. nach links an-
15 getrieben wird. Der Elektromotor 35 treibt die Spindelmutter 30 mit einer geringfügig kleineren Drehzahl ebenfalls in Drehrichtung links an, wobei angenommen ist, daß die Gewinde an Bewegungsspindel und Spindelmutter Rechtsgewinde sind. Dann wandert die Spindel 10 langsam in Richtung des Pfeiles A zurück. Zum Einspritzen wird die Kupplung 60 geöffnet und die Kupplung 62 geschlossen. Außer-
20 dem wird durch die Bremse 40 die Scheibe 55 und damit die Bewegungsspindel 10 und die Schnecke 16 gegen Drehung blockiert. Der Elektromotor 20 behält seine Drehrichtung bei und treibt nun die Spindelmutter 30 in Drehrichtung links an. Dadurch wandern Schnecke 16 und Bewegungsspindel 10 entgegen der Richtung des Pfeiles A nach vorne.

25 Es ist auch möglich, daß der Elektromotor 20 während des Plastifizierens die Bewegungsspindel entgegen der Drehrichtung beim Einspritzen nach rechts dreht. Dann muß die Drehzahl der Spindelmutter 30 beim Plastifizieren geringfügig größer sein als die Drehzahl der Bewegungsspindel 10. Unterschiedliche Drehrichtungen des Elektromotors 20 beim Plastifizieren und beim Einspritzen bieten die
30 Möglichkeit, anstelle von fremdbetätigten Kupplungen 60 und 62 Freiläufe einzu-

setzen, von denen der eine in der einen Drehrichtung des Elektromotors 20 dessen Hohlwelle 21 über die Scheibe 55 und der andere die Hohlwelle 21 in der anderen Drehrichtung über die Spindelmutter 30 mit der Bewegungsspindel 10 koppelt.

5

Auch bei der Ausführung nach Figur 5 ist die Schnecke fest mit der Bewegungsspindel 10 verbunden. Diese besitzt wiederum einen mit einem Gewinde versehenen Gewindeabschnitt 11 und einen Abschnitt 14 mit Keilnuten 15. Auf dem Gewindeabschnitt 11 ist eine Spindelmutter 30 geführt, die über das Axiallager 31
10 abgestützt ist und die nun im Unterschied zu den Ausführungen nach den Figuren 1 bis 4 zugleich die Hohlwelle 21 des ersten Elektromotors 20 ist. Im Hinblick auf das Gehäuse 24, die Wicklungen 25 und den Rotor 26 ist dieser Elektromotor genauso wie bei den Ausführungen nach den Figuren 2 bis 4 ausgebildet. Ähnlich wie bei der Ausführung nach Figur 4 ist im Bereich der Keilwelle 14 auf der Bewegungsspindel 10 eine Antriebsscheibe 55 geführt, die in axialer Richtung eine zum
15 Gestell feste Position einnimmt und mit Keilen 22 in die Keilnuten 15 der Keilwelle 14 eingreift. Dadurch ist zwischen der Bewegungsspindel 10 und der Antriebsscheibe 55 ein Schubgelenk gebildet, das eine axiale Verschiebung der Bewegungsspindel 10 relativ zur Scheibe 55 zuläßt, die beiden Elemente in Drehrichtung jedoch fest miteinander verbindet. Die Scheibe 55 kann vom Elektromotor 35
20 über dessen Abtriebsritzel 36 und einen Zahnriemen 37 rotierend angetrieben werden. Die Scheibe 55 bildet neben der Antriebsscheibe auch eine Bremsscheibe für eine Bremse 40, deren Bremsbacken 41 wie bei der Ausführung nach Figur 1 beidseits der Ebene, in der sich der Riemen 37 bewegt, angeordnet sind.

25

Bei der Ausführung nach Figur 5 wird zum Plastifizieren von Kunststoff die Bewegungsspindel 10 und mit ihr die Schnecke 16 von dem Elektromotor 35 mit der erforderlichen Drehzahl angetrieben. Der Elektromotor 20 treibt die Spindelmutter 30 mit einer Drehzahl an, die sich von der Drehzahl der Bewegungsspindel 10 geringfügig unterscheidet, so daß Schnecke 16 und Bewegungsspindel 10 während
30 des Plastifizierens langsam in Richtung des Pfeiles A zurückwandern. Da das zum

Plastifizieren notwendige Drehmoment relativ klein ist, genügt nach wie vor ein kleiner Elektromotor 35. Zum Einspritzen von Kunststoff in die Form wird die Scheibe 55 durch die Bremse 40 blockiert, so daß die Bewegungsspindel 10 und die Schnecke 16 sich nicht mehr drehen können. Der Elektromotor 20 treibt nun
5 die Spindelmutter 30 in eine solche Drehrichtung an, daß Schnecke 16 und Bewegungsspindel 10 entgegen der Richtung des Pfeiles A nach vorne verschoben werden.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 6 fehlen im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel der zweite Elektromotor und die Antriebsmittel zwischen diesem
10 Elektromotor und der Spindelmutter. Ansonsten ist das sechste Ausführungsbeispiel vom konstruktiven Aufbau her gleich dem ersten Ausführungsbeispiel. Dementsprechend hat eine Bewegungsspindel 10 des in Figur 6 ausschnittsweise gezeigten Einspritzaggregats einen Abschnitt 11 mit einem zur Führung von Kugeln
15 12 geeigneten Außengewinde 13 und einen als Keilwelle ausgebildeten Abschnitt 14, der mit axial verlaufenden Keilnuten 15 versehen ist. Am einen Ende des Gewindeabschnitts 11 ist die Bewegungsspindel fest mit einer Schnecke 16 verbunden. Die Bewegungsspindel 10 ist von einem großen Elektromotor 20 rotierend antreibbar. Dieser ist als Hohlwellenmotor mit einer Hohlwelle 21 ausgebildet, die
20 innen Keile 22 aufweist, die in die Keilnuten 15 der Bewegungsspindel 10 eingreifen. Durch die Keilnuten 15 im Abschnitt 14 der Bewegungsspindel 10 und die Keile 22 in der Hohlwelle 21 ist zwischen dem Elektromotor 20 und der Bewegungsspindel 10 ein Schubgelenk gebildet, das zwischen der Bewegungsspindel 10 und der Hohlwelle 21 eine geradlinige Bewegung in Richtung der Achse 23 der
25 Bewegungsspindel zuläßt. Ein Gehäuse 24 des Elektromotors 20, das einen Stator mit Wicklungen 25 aufnimmt, ist gestellfest angeordnet. Die Hohlwelle 21, die den Rotor 26 trägt, ist über zwei Wälzlager 27, die sowohl Radial- als auch Axialkräfte aufnehmen können, drehbar im Gehäuse 24 gelagert. Der Elektromotor 20 ist, wie oben durch den Begriff „groß“ schon angedeutet, ein relativ starker Motor,
30 der große Drehmomente aufbringen kann.

Auf dem Gewindeabschnitt 11 der Bewegungsspindel 10 ist eine als Kugelroll-
büchse ausgebildete Spindelmutter 30 geführt, die an ihrer dem Elektromotor 20
zugewandten Seite über ein Axiallager 31 axial abgestützt ist. Außen ist die Spin-
delmutter 30 mit einem scheibenförmigen Flansch 32 versehen. Entgegen dem
5 ersten Ausführungsbeispiel trägt der Flansch keine Außenverzahnung. Der
Flansch 32 ist als eine Art Bremsscheibe auch Bestandteil einer Bremse 40, die
mehrere den Flansch übergreifende Bremssättel 42 aufweist, in denen sich beid-
seits des Flansches Bremsbacken 41 befinden, die senkrecht zur Ebene der
Bremsscheibe 32 bewegbar, parallel zu dieser Ebene jedoch gestellfest angeord-
10 net sind. Mithilfe der Bremse 40, die z.B. elektromagnetisch oder hydraulisch be-
tätigbar ist und mit der unterschiedlich starke Bremskräfte ausgeübt werden kön-
nen, ist die Spindelmutter 30 gezielt auf eine gewünschte, auch veränderliche
Drehzahl abbrembar und auch völlig gegen eine Drehung blockierbar.

15 Wird im Betrieb die Bewegungsspindel 10 von dem Elektromotor 20 in eine Dreh-
richtung, zum Beispiel nach rechts, angetrieben, so hängt die Richtung der axialen
Bewegung der Bewegungsspindel 10 von der Drehzahl der Spindelmutter 30 rela-
tiv zur Drehzahl der Bewegungsspindel 10 ab. Dreht sich die Spindelmutter 30
schneller nach rechts als die Bewegungsspindel 10, so wandert diese in Richtung
20 des Pfeiles A nach hinten. Sind die Drehzahlen von Spindelmutter und Bewe-
gungsspindel gleich, bewegt sich die Bewegungsspindel in axialer Richtung nicht.
Ist die Drehzahl der Spindelmutter kleiner als die Drehzahl der Bewegungsspindel,
so wandert diese axial nach vorne. Beim Plastifizieren wird Kunststoffmaterial von
der sich drehenden Schnecke vor ihr eines Ende gefördert. Dort baut sich ein
25 Staudruck auf, der die Schnecke und die Bewegungsspindel in Richtung des
Pfeiles A nach hinten zu verschieben sucht. Eine Verschiebung nach hinten ist nur
möglich, wenn sich die Spindelmutter 30 schneller nach rechts dreht als die Be-
wegungsspindel. Ist die Bremse 40 gelöst, ergibt sich der minimal mögliche Stau-
druck. Dieser wird von den Reibmomenten in dem Schraubgelenk zwischen der
30 Bewegungsspindel 10 und der Spindelmutter 30, im Axiallager 31 und in der gelö-
sten Bremse 40 bestimmt und ergibt sich durch die Kraft, die notwendig ist, um die

Bewegungsspindel 10 bei gelöster Bremse 40 unter Drehen der Spindelmutter 30 in Richtung des Pfeiles A zu verschieben. Durch Ausüben von definierten Bremskräften kann nun das auf die Spindelmutter wirkende Reibmoment erhöht werden, so daß auch die zum Verschieben der Bewegungsspindel notwendige Kraft und damit der Staudruck steigt. Wird die Spindelmutter bis auf die Drehzahl der Bewegungsspindel abgebremst, kommt die Bewegungsspindel axial zum Stillstand und der Staudruck steigt steil an. Durch eine Abbremsung der Drehzahl der Spindelmutter bis unterhalb der Drehzahl der Bewegungsspindel kann die axiale Bewegungsrichtung der Bewegungsspindel sogar umgekehrt und ein noch steilerer Anstieg des Staudrucks erhalten werden. Auf diese Weise läßt sich während des Plastifizierens durch Variation der Bremsmoments ein bestimmtes Staudruckprofil abfahren. Die dabei auf die Spindelmutter 30 ausgeübte Axialkraft wird durch das Lager 31 aufgenommen. Es ist auch denkbar, die Bremse unmittelbar in Abhängigkeit von einem gemessenen Wert des Staudrucks zu betätigen.

Ist genügend Kunststoff plastifiziert, so wird die Spindelmutter 30 von der Bremse 40 gegen eine weitere Drehung blockiert. Der Elektromotor 20 dreht die Bewegungsspindel 10 mit einer für den Einspritzvorgang erforderlichen Drehzahl weiter nach rechts, so daß aufgrund des Schraubengelenks zwischen der Bewegungsspindel 10 und der Spindelmutter 30 die Bewegungsspindel 10 und die Schnecke 16 entgegen der Richtung des Pfeiles A verschoben werden und Kunststoff in die Form eingespritzt wird.

Patentansprüche

1. Einspritzaggregat für eine Kunststoffspritzgießmaschine mit einer Schnecke (16),
5 mit einer Bewegungsspindel (10) als erstes Antriebselement, über die die Schnecke (16) zum Plastifizieren drehend antreibbar und zum Einspritzen in axialer Richtung verfahrbar ist,
mit einer Spindelmutter (30) als zweites Antriebselement, die mit der Bewegungsspindel (10) über ein Bewegungsgewinde (13) gekoppelt ist,
10 mit einem gestellfest angeordneten, großen Elektromotor (20), von dem, während ein Antriebselement (10, 30) gegen eine Drehung gehalten ist, das andere Antriebselement (30, 10) zum Verfahren der Schnecke (16) beim Einspritzen drehend antreibbar ist,
und mit einer gestellfest angeordneten Vorrichtung (35, 40), von der beim Plastifizieren eine Drehzahl des einen Antriebselements (10, 30) vorgebbbar ist, die unterschiedlich zu der Drehzahl ist, mit der gleichzeitig der große Elektromotor (20) das andere Antriebselement (30, 10) antreibt,
15 **dadurch gekennzeichnet**, daß das beim Verfahren der Schnecke (16) zum Einspritzen gegen Drehung gehaltene Antriebselement (10, 30) durch eine lösbare mechanische Bremse (40) blockierbar ist.
20

2. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremskraft der Bremse (40) veränderbar ist, daß die Bremse die Vorrichtung bildet und daß von dieser beim Plastifizieren die Drehzahl der Spindelmutter (30) vorgebbbar ist.
25

3. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ein zweiter Elektromotor (35) ist, von dem beim Plastifizieren das eine Antriebselement (10, 30) mit einer Drehzahl antreibbar ist, die unterschiedlich zu
30 der Drehzahl ist, mit der gleichzeitig der große Elektromotor (20) das andere Antriebselement (30, 10) antreibt.

4. Einspritzaggregat nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der große Elektromotor (20) mit seiner Achse fluchtend zur Achse (23) der Bewegungsspindel (10) angeordnet und als Elektromotor mit einer Hohlwelle (21) ausgebildet ist.

5. Einspritzaggregat nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Elektromotor (35) mit seiner Achse außerhalb der Achse der Bewegungsspindel (10) angeordnet ist und mit dem einen Antriebselement (10, 30) über Triebmittel (36, 37) verbunden ist.

6. Einspritzaggregat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Triebmittel (36, 37) Teil eines Untersetzungsgetriebes sind.

7. Einspritzaggregat nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Elektromotor (35) ein Abtriebsrad (36) hat, das über einen Riementrieb (37) mit dem einen Antriebselement (10, 30) gekoppelt ist.

8. Einspritzaggregat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Riementrieb einen Keil- oder Zahnriemen (37) aufweist.

9. Einspritzaggregat nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß von der Vorrichtung (35, 40) die Drehzahl der Spindelmutter (30) vorgebar ist.

10. Einspritzaggregat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der große Elektromotor (20) mit der Bewegungsspindel (10) über ein Schubgelenk (15, 22) verbunden ist, daß die Spindelmutter (30) durch die Bremse (40) gegen Drehung blockierbar ist und daß der große Elektromotor (20) die Bewegungsspindel (10) zum Plastifizieren bei gelöster Bremse (40) und bei vom zweiten Elektro-

motor (35) angetriebener Spindelmutter (30) und zum Einspritzen von Kunststoff bei durch die Bremse (40) blockierter Spindelmutter (30) antreibt.

11. Einspritzaggregat nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Drehbewegung der Bewegungsspindel (10) über eine schaltbare Kupplung (45, 52) auf die Schnecke (16) übertragbar ist.

12. Einspritzaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß von dem großen Elektromotor (20), von dem die Schnecke (16) beim Einspritzen verfahrbar ist, die Spindelmutter (30) rotierend antreibbar ist und daß durch die Bremse (40) die Bewegungsspindel (10) gegen eine Drehung blockierbar ist.

13. Einspritzaggregat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste, zum Drehen der Schnecke (16) beim Plastifizieren wirksame schaltbare Kupplung (60) zwischen der Bewegungsspindel (10) und dem großen Elektromotor (20) und eine zweite, zum Verfahren der Schnecke (16) beim Einspritzen wirksame schaltbare Kupplung (62) zwischen der Spindelmutter (30) und dem großen Elektromotor (20) angeordnet ist.

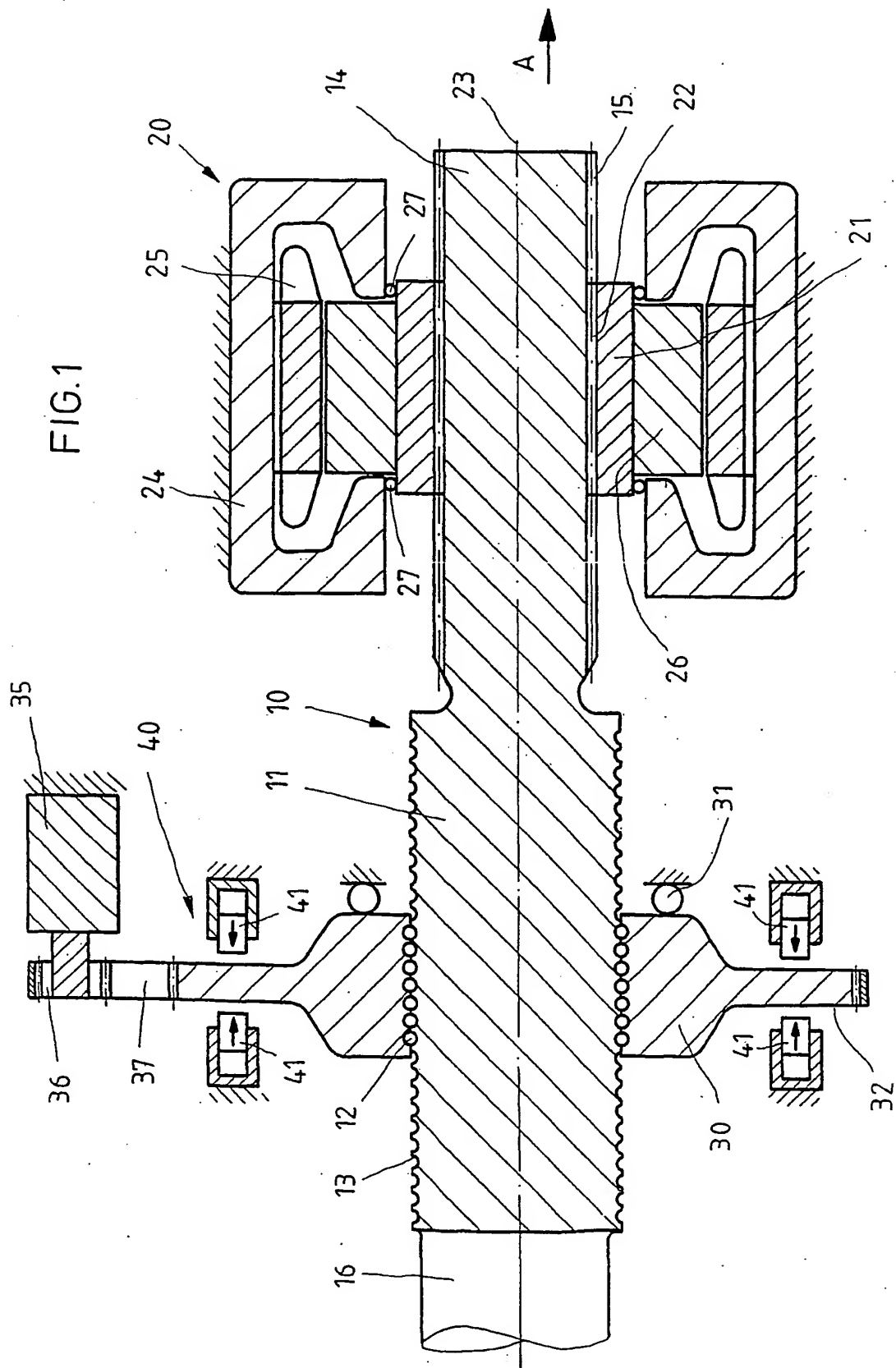
14. Einspritzaggregat nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegungsspindel (10) über ein Schubgelenk mit einem dritten Antriebselement (55) gekoppelt ist, das zugleich in der kinematischen Kette zwischen der Bewegungsspindel (10) und dem großen Elektromotor (20) und in der kinematischen Kette zwischen der Bewegungsspindel (10) und der Bremse (40) liegt.

15. Einspritzaggregat nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupplung (48, 60, 62) eine fremdgeschaltete Kupplung ist, die zwischen dem Plastifizieren und dem Einspritzen geschaltet wird.

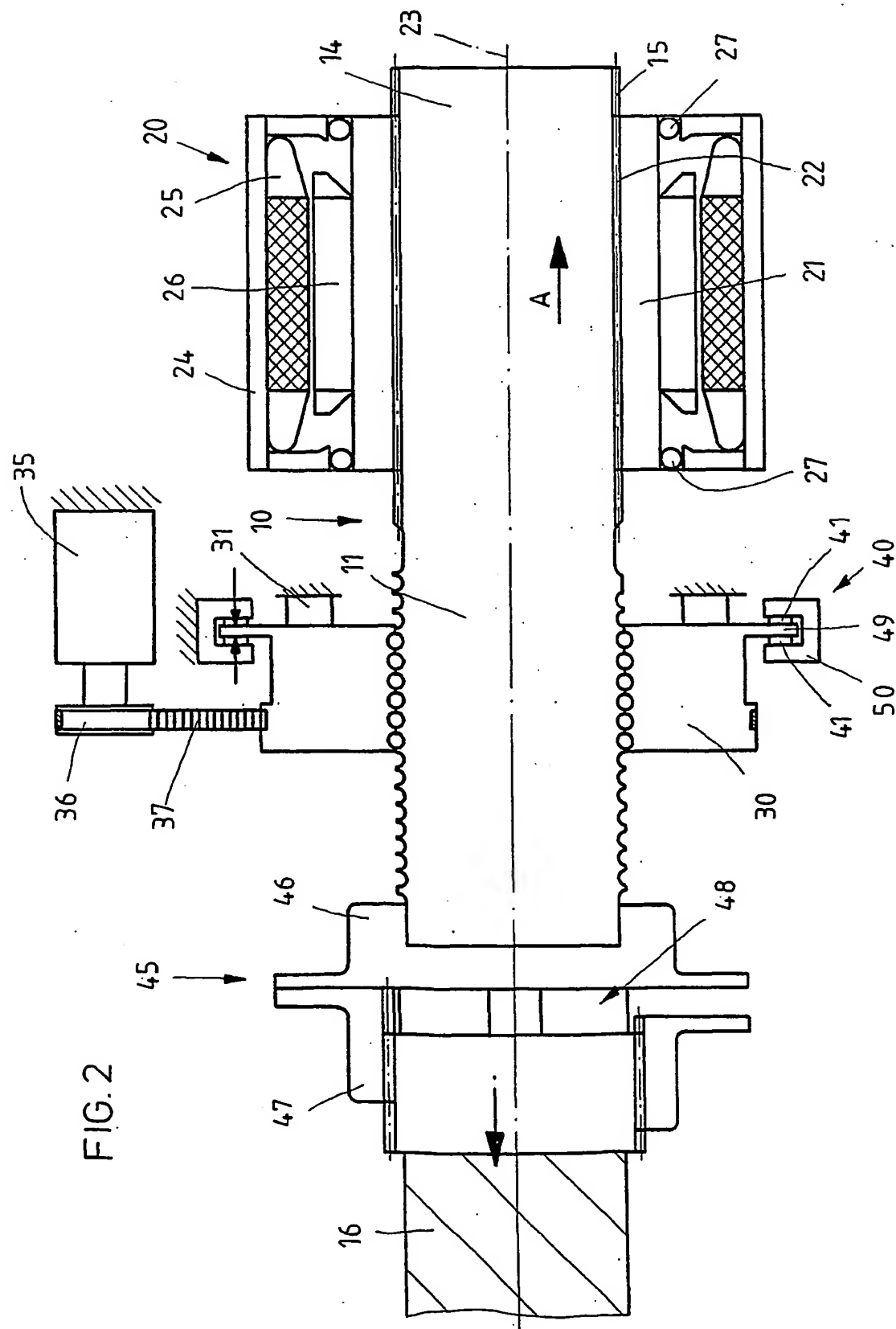
16. Einspritzaggregat nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kupplung (52) eine richtungsgeschaltete Kupplung ist und daß vom großen Elektromotor (20) zum Plastifizieren ein Antriebselement (10) in die eine Drehrichtung und zum Einspritzen ein Antriebselement (10) in die andere
5 Drehrichtung antreibbar ist.

17. Einspritzaggregat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Elektromotor (35) mit der Bewegungsspindel (10) über ein Schubgelenk verbunden ist, daß ein Antriebselement (55) in der kinematischen Kette zwischen
10 dem zweiten Elektromotor (35) und dem Schubgelenk durch die Bremse (40) gegen Drehung blockierbar ist und daß zum Plastifizieren der zweite Elektromotor (35) die Bewegungsspindel (10) bei gelöster Bremse (40) und bei vom ersten Elektromotor (20) angetriebener Spindelmutter (30) und zum Einspritzen von Kunststoff der erste Elektromotor (20) die Spindelmutter (30) bei durch die Bremse
15 (40) gegen eine Drehung blockierter Bewegungsspindel (10) antreibt.

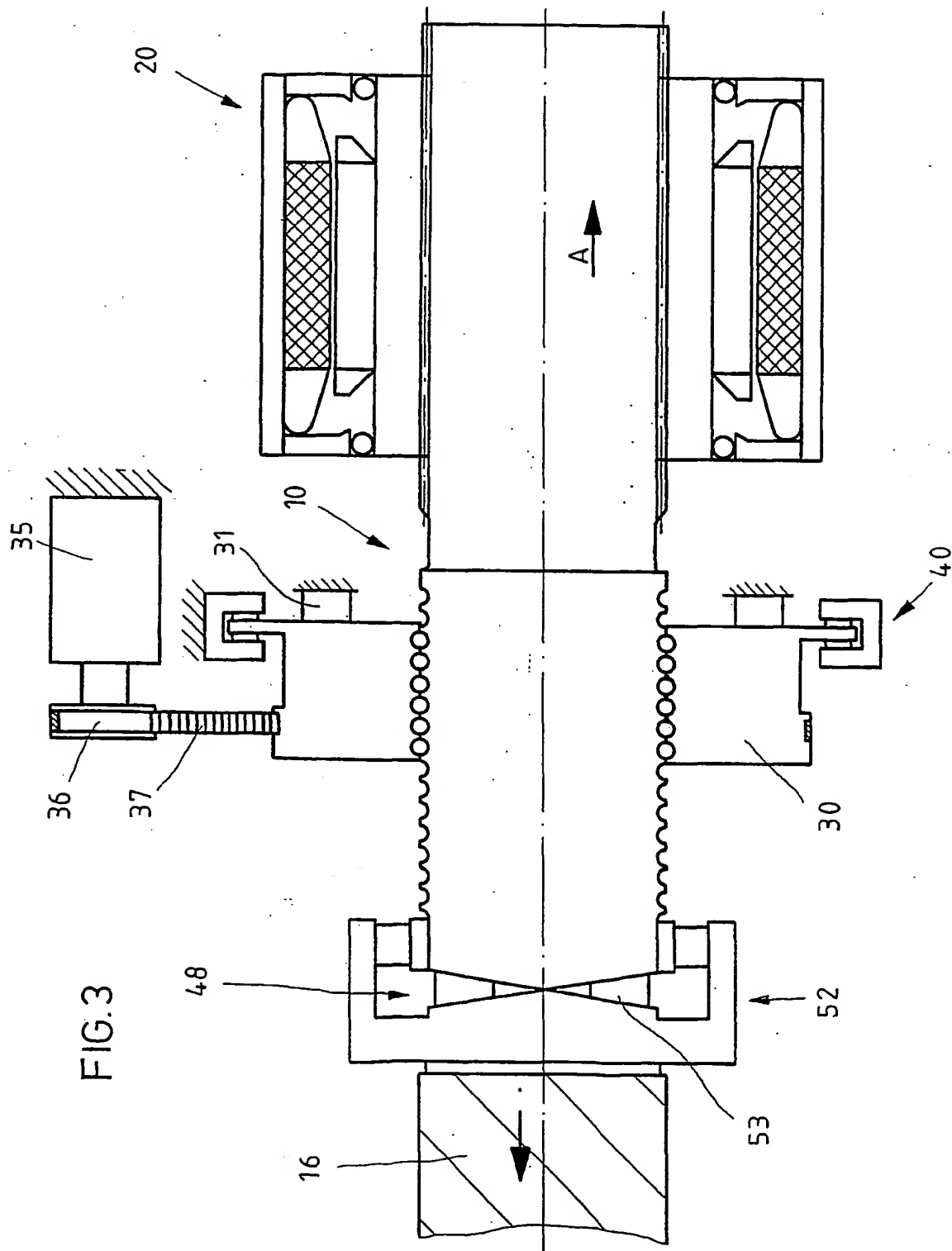
1/6

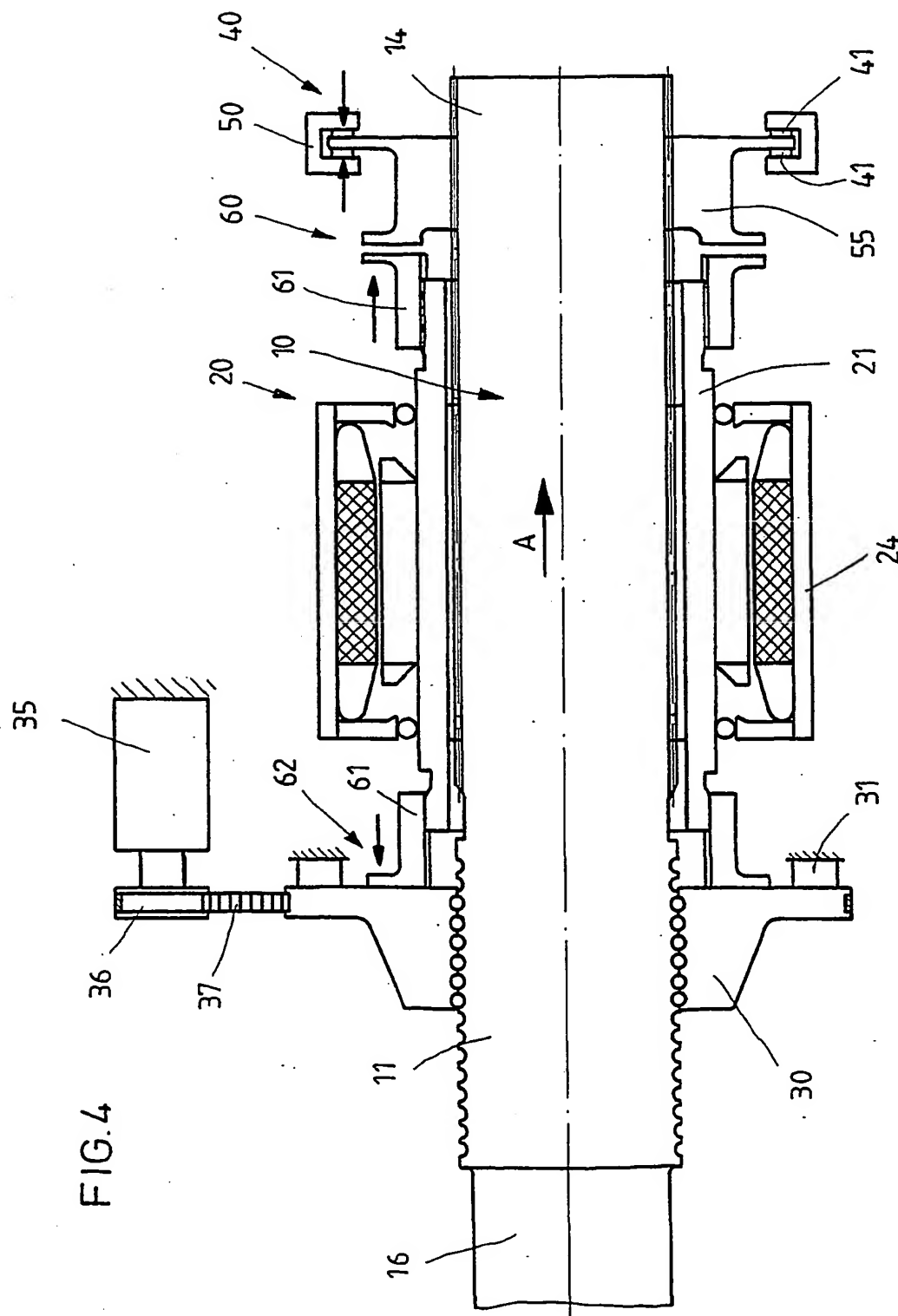


216

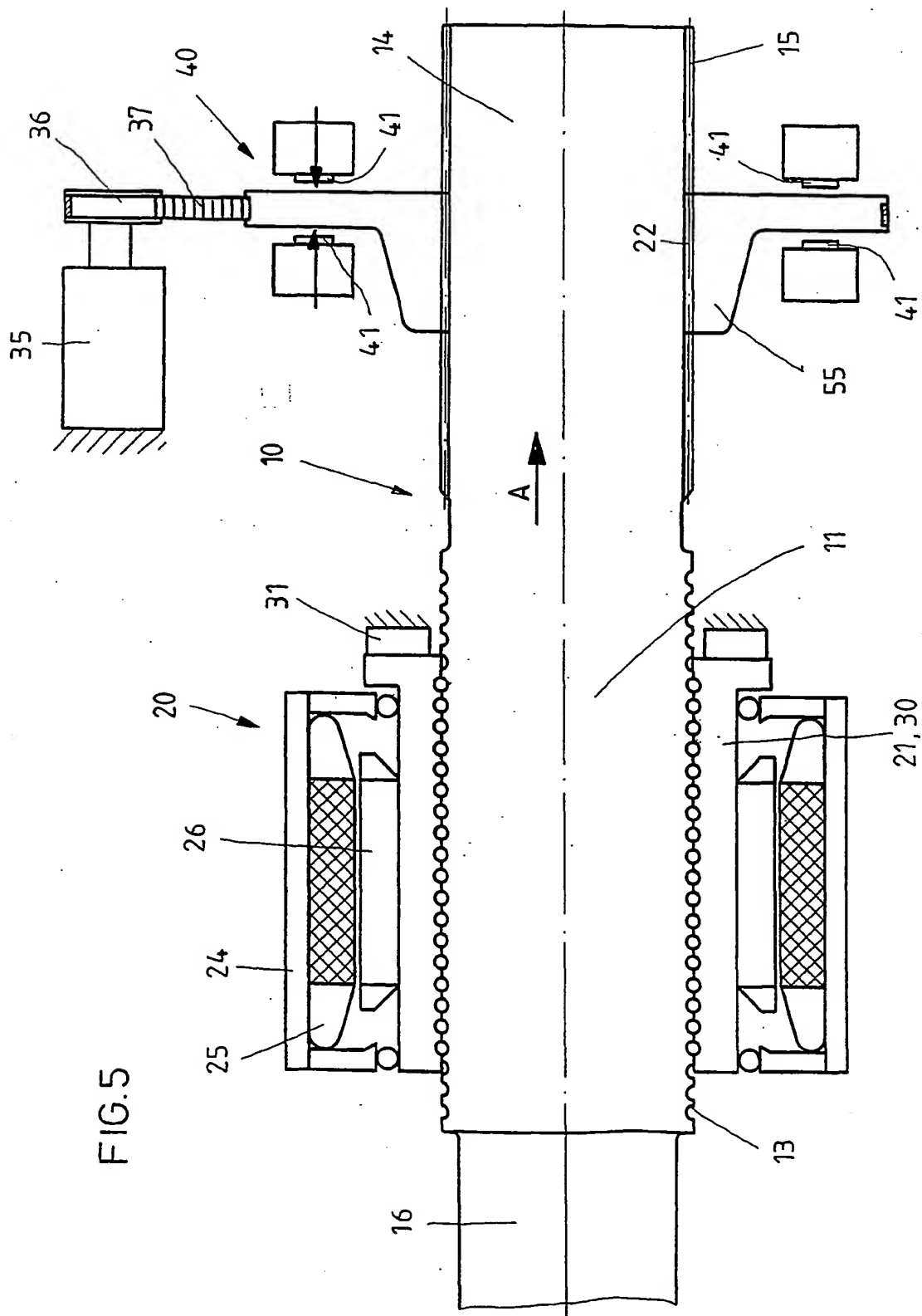


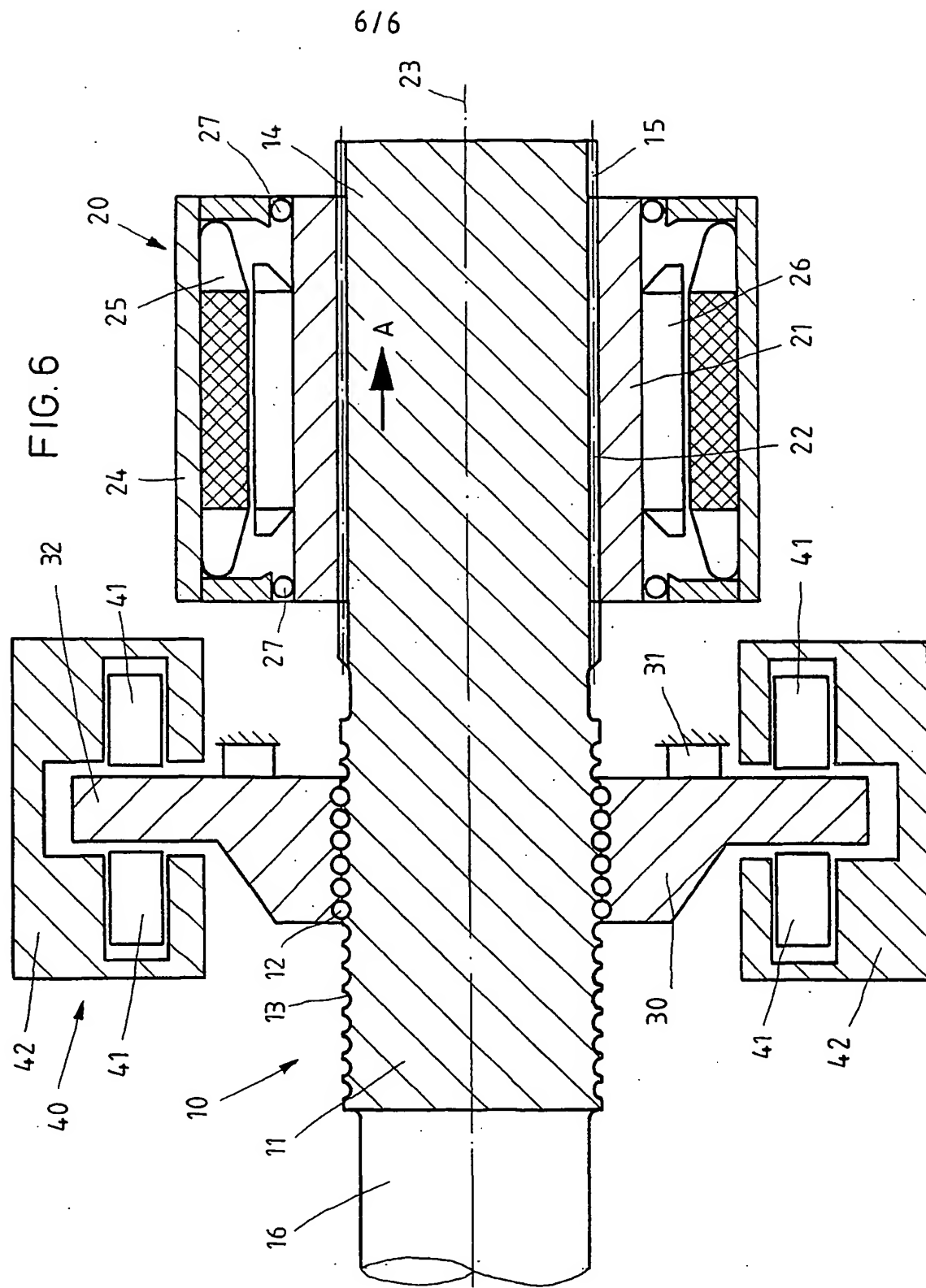
3/6





5/6





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern Application No

PCT/EP 01/04805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B29C45/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 43 44 335 A (KRAUSS-MAFFEI AG) 29 June 1995 (1995-06-29) cited in the application	1
A	the whole document	3
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 294 (M-431), 20 November 1985 (1985-11-20) -& JP 60 132723 A (FANUC KK), 15 July 1985 (1985-07-15) abstract	1
A	DE 196 05 747 A (FERROMATIK MILACRON MASCHINENBBAU) 21 August 1997 (1997-08-21) the whole document	1, 11, 16

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 September 2001

Date of mailing of the international search report

12/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bollen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten Application No

PCT/EP 01/04805

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4344335 A	29-06-1995	AT 164545 T	15-04-1998
		CA 2135690 A	24-06-1995
		DE 59405582 D	07-05-1998
		DK 662382 T	19-10-1998
		EP 0662382 A	12-07-1995
		ES 2114108 T	16-05-1998
		JP 7205223 A	08-08-1995
		RU 2129069 C	20-04-1999
		US 5540495 A	30-07-1996
JP 60132723 A	15-07-1985	NONE	
DE 19605747 A	21-08-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. es Aktenzeichen

PCT/EP 01/04805

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B29C45/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 43 44 335 A (KRAUSS-MAFFEI AG) 29. Juni 1995 (1995-06-29) in der Anmeldung erwähnt	1
A	das ganze Dokument	3
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 294 (M-431), 20. November 1985 (1985-11-20) - & JP 60 132723 A (FANUC KK), 15. Juli 1985 (1985-07-15) Zusammenfassung	1
A	DE 196 05 747 A (FERROMATIK MILACRON MASCHINENBBAU) 21. August 1997 (1997-08-21) das ganze Dokument	1, 11, 16

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. September 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/09/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bollen, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern s Aktenzeichen

PCT/EP 01/04805

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4344335 A	29-06-1995	AT 164545 T	15-04-1998
		CA 2135690 A	24-06-1995
		DE 59405582 D	07-05-1998
		DK 662382 T	19-10-1998
		EP 0662382 A	12-07-1995
		ES 2114108 T	16-05-1998
		JP 7205223 A	08-08-1995
		RU 2129069 C	20-04-1999
		US 5540495 A	30-07-1996
JP 60132723 A	15-07-1985	KEINE	
DE 19605747 A	21-08-1997	KEINE	